

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85103519.6

51 Int. Cl.⁴: **G 01 H 3/12**
H 01 L 25/04

22 Anmeldetag: 25.03.85

30 Priorität: 04.04.84 DE 3412665

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.85 Patentblatt 85/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB NL

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Granz, Bernd, Dr.**
Leonhard 6
D-8501 Oberasbach(DE)

72 Erfinder: **Oppeit, Ralph, Dipl.-Ing. (FH)**
Sudetenlandstrasse 6
D-8602 Memmelsdorf(DE)

72 Erfinder: **Sachs, Bertram**
Dorfstrasse 30
D-8520 Erlangen(DE)

54 **Vorrichtung zur Auslese eines zweidimensionalen Ladungsbildes mittels eines Arrays.**

57 Die Vorrichtung enthält eine Empfänger-Matrix (4), bestehend aus in Zeilen (14) und Spalten (16) angeordneten Elementarwandlern, und eine Schaltermatrix (6), bestehend aus einer Trägerplatte (8) und elektronischen Bauteilen in Chipform, die auf der der Empfänger-Matrix (4) abgewandten Flachseite (18) der Trägerplatte (8) angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist den Elementarwandlern jeweils ein schaltbarer Verstärker (20) in Chipform zugeordnet, Verbindungsleiter wenigstens annähernd gleicher Länge sind zwischen Kontaktierungsrippen (32) und den entsprechenden schaltbaren Verstärkern (20) vorgesehen und Signalausgangsleitungen (22) und Masseleitungen (24) verlaufen parallel zueinander und zu diesen senkrecht Steuerleitungen (30). Durch diese Gestaltung der Schaltermatrix (6) erhält man eine besonders einfach aufgebaute Vorrichtung, bei der die auf der der Empfänger-Matrix (4) abgewandten Flachseite (18) der Trägerplatte (8) angeordneten Verstärker (20) bei der zusammengebauten Vorrichtung immer noch zugänglich sind. Somit können beim Ausfall einzelner Bildpunkte die entsprechenden Verstärker (20) schnell und leicht ausgewechselt werden.

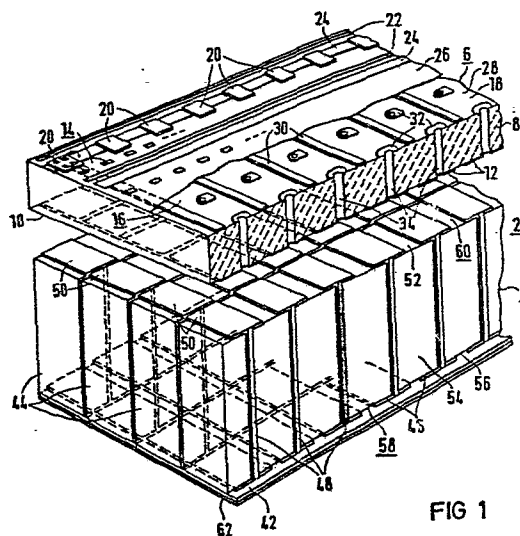


FIG 1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 84 P 80 15 E

1

5 Vorrichtung zur Auslese eines zweidimensionalen
Ladungsbildes mittels eines Arrays

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur
Auslese eines zweidimensionalen Ladungsbildes mittels
eines Arrays, das eine Empfänger-Matrix, bestehend aus
10 in Zeilen und Spalten angeordneten Elementarwandlern, und
eine Schaltermatrix, bestehend aus einer Trägerplatte
und elektronischen Bauteilen in Chipform, die auf der
der Empfänger-Matrix abgewandten Flachseite der Träger-
platte angeordnet sind, enthält.

15 Es ist eine Vorrichtung zur Auslese eines zweidimen-
sionalen Ladungsbildes mit einem Array bekannt, das
gestapelte Leiterplatten enthält. Jeweils eine Schmal-
seite dieser gestapelten Leiterplatten ist mit Elektro-
20 den und jeweils eine ihrer Flachseiten ist mit schalt-
baren Verstärkern versehen. Diesen Verstärkern ist
jeweils ein Ableitwiderstand zugeordnet. Jeweils eine
Flachseite der Leiterplatten ist mit einer parallel zu
den Schmalseiten verlaufenden Aussparung versehen. Bei
25 dieser Vorrichtung ist den Elektroden der Leiterplat-
ten jeweils ein schaltbarer Verstärker, beispielsweise
ein Dual-Gate-MOS-FET, zugeordnet, die in Längsrichtung
der Aussparung hintereinander angeordnet sind. Die Ver-
bindungsleiter zwischen den Elektroden und jeweils den
30 entsprechenden schaltbaren Verstärkern sind wenigstens
annähernd gleich lang. Die Hauptsteuerleitungen sind auf
den den Elektroden gegenüberliegenden Schmalseiten der
Leiterplatten in Richtung der Spalten angeordnet, welche
jeweils die zur gleichen Spalte gehörenden Steuerleitungen
35 der schaltbaren Verstärker der Leiterplatten elektrisch
leitend miteinander verbinden (DE-OS 32 24 026).

- 2 -

VPA 84 P 8015 E

Bei dieser Vorrichtung sind die schaltbaren Verstärker in einer Ebene angeordnet, die sich senkrecht zur Bildebene erstreckt. Diese schaltbaren Verstärker sind nach dem Zusammenbau nicht mehr ohne weiteres zugänglich.

- 5 Beim Ausfall einer Zeile kann man die entsprechende Leiterplatte auswechseln, da die Leiterplatten jeweils eine Zeile der Matrix bilden. Jedoch ist dieser Ausbau mit einer Zerlegung der Vorrichtung verbunden. Ferner muß man eine Leiterplatte austauschen, wenn nur einige
10 Bildpunkte in dieser Zeile ausgefallen sind.

- Es ist eine weitere Vorrichtung zur Auslese eines zweidimensionalen Ultraschallbildes mittels eines Arrays bekannt, das eine Ultraschall-Empfänger-Matrix, bestehend
15 aus in Zeilen und Spalten angeordneten Elementarwandlern, und eine Schaltermatrix, bestehend aus einer Trägerplatte und einigen elektronischen Bauteilen in Chipform, die auf der den Elementarwandlern abgewandten
20 Flachseite angeordnet sind, enthält. Als Trägerplatte ist ein ätzbares Glas vorgesehen. Jeweils fünf double-diffused metal-oxide-semiconductors DMOS sind zu einem Chip zusammengefaßt und sind auf dem Glassubstrat gebondet. Verbindungsleiter verbinden jeweils die Elementarwandler mit den entsprechenden Chip. Diese Vorrichtung
25 hat eine Ultraschall-Empfänger-Matrix, die 10 x 10 Elementarwandler enthält (M.G. Maginnes, J.D. Plummer, W.L. Beaver, J.D. Meindl; Medical Physics, Vol. 3, No. 5, Sept./Oct. 1976, Seiten 312 bis 318).

- 30 Bei dieser Vorrichtung sind die Verbindungsleiter unterschiedlich lang. Da die Kapazität kleiner Elementarwandler jeweils sehr gering ist, müssen die Verbindungsleiter zwischen den Elementarwandlern und den zugeordneten DMOS jeweils kurz sein, um Verluste zu vermindern.
35 Ferner wirken bei dieser Vorrichtung die DMOS nur als Schalter und nicht als Verstärker. Außerdem erhält man

durch unterschiedlich lange Verbindungsleitungen keine homogene Signalverstärkung.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, diese be-
5 kannten Vorrichtungen zu verbessern, insbesondere soll
der Aufbau so vereinfacht werden, daß man bei Ausfall
von einzelnen Bildpunkten durch Auswechseln einzelner
Verstärkerchips diesen Fehler beheben kann, ohne dabei
die Vorrichtung zu zerlegen. Außerdem soll erreicht wer-
10 den, daß alle Verbindungsleiter von den Elementarwand-
lern zu den Eingängen der jeweils zugehörigen Verstär-
kerchips wenigstens annähernd gleich lang sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit den kenn-
15 zeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Den Elementarwand-
lern ist jeweils ein Verstärkerchip zugeordnet, die in Zei-
len und Spalten auf einer Flachseite einer Schaltermatrix
angeordnet sind, die von der Empfänger-Matrix abgewandt i. t.
Auf der der Empfänger-Matrix zugewandten Flachseite der
20 Schaltermatrix sind Elektroden angeordnet, die beispiels-
jeweils mit Hilfe einer Bohrung mit jeweils einer Kontak-
tierungslippe der anderen Flachseite der Schaltermatrix
verbunden sind. Die Signale der Elementarwandler gelan-
gen durch eine galvanische oder kapazitive Kopplung auf
25 die Elektroden der Schaltermatrix. Die Kontaktierungs-
lippen sind jeweils mit einem Eingang des entsprechenden
Verstärkerchips verbunden. Als Verstärker ist beispiels-
weise ein Dual-Gate-MOS-FET vorgesehen. Außerdem ist
jeweils im Verstärkerchip noch ein Ableitwiderstand
30 integriert. Durch diese Gestaltung der Schaltermatrix
erhält man eine besonders einfach aufgebaute Vorrichtung
zur Auslese eines zweidimensionalen Ladungsbildes. Da
die Empfänger-Matrix und die Schaltermatrix mechanisch
trennbar sind, kann die Empfänger-Matrix und die Schal-

- termatrix wechselseitig ausgetauscht werden. Die auf der der Empfänger-Matrix abgewandten Flachseite angeordneten Verstärkerchips sind bei der zusammengebauten Vorrichtung immer noch leicht zugänglich. Beim Ausfall einzelner Bildpunkte können somit die entsprechenden Verstärkerchips schnell und leicht ausgetauscht werden, ohne dabei die Vorrichtung zu zerlegen. Außerdem erreicht man durch die Zuordnung jeweils eines Verstärkerchips zu einem der Elementarwandler, daß alle Verbindungsleiter wenigstens gleich lang und möglichst kurz sind. Dadurch erreicht man, daß die Signalverluste und die Störeinflüsse erheblich verringert sind und man eine homogene Signalverstärkung über die ganze Bildebene erhält.
- 15 Eine besonders vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Vorrichtung besteht darin, daß die Empfänger-Matrix eine ultraschallempfindliche Schicht, beispielsweise eine Folie aus Polyvinylidenfluorid PVDF, und mehrere rechteckförmige Stäbe enthält, die jeweils mit Elektroden versehen sind. Die Stäbe sind als hartes Backing in Bezug auf die ultraschallempfindliche Schicht vorgesehen. Die Elektroden jedes Stabes sind jeweils auf den Schmalseiten und einer Flachseite angeordnet, wobei die Elektroden der Flachseite vorzugsweise höchstens 25 halb so breit sind wie die Elektroden auf den Schmalseiten. Außerdem sind die Elektroden jeweils angrenzender Seitenflächen um die Außenkante miteinander verbunden. Die rechteckförmigen Stäbe sind ihrer Länge nach nebeneinander angeordnet, wobei ihre Schmalseiten 30 jeweils eine Flachseite der Empfänger-Matrix bilden. Eine dieser Flachseiten ist mit der ultraschallempfindlichen Schicht versehen. Die Flachseite der ultraschallempfindlichen Schicht, die der Flachseite der Empfänger-Matrix abgewandt ist, ist mit einer flächigen

Elektrode versehen. Dadurch erhält man eine besonders empfindliche Ultraschall-Empfänger-Matrix und man kann jede beliebige Matrixform, d. h. eine $n \times n$ - oder eine $n \times m$ -Matrix, zusammenstellen. Außerdem kann man die
5 Länge jedes Stabes beliebig lang wählen, wodurch man die Größe der Bildebene beliebig groß wählen kann.

In einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung enthält die Empfänger-Matrix eine lichtempfindliche Schicht,
10 beispielsweise eine Schicht aus Silizium und mehrere rechteckförmige Stäbe, die jeweils mit Elektroden versehen sind. Außerdem kann man auch quadratische Stäbe verwenden. Durch diese Gestaltung erhält man eine Vorrichtung, mit der man ein zweidimensionales Lichtbild
15 in ein zweidimensionales Ladungsbild umwandelt und parallel ausliest.

Zur weiteren Erläuterung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung
20 nach der Erfindung schematisch veranschaulicht ist.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zur Auslese eines zweidimensionalen Ultraschallbildes gemäß der Erfindung und in

25 Fig. 2 ist eine Draufsicht auf eine Flachseite der Schaltermatrix dargestellt, die der Empfangsmatrix abgewandt ist.

In der Ausführungsform der Figur 1 enthält eine Vorrichtung zur Auslese eines zweidimensionalen Ladungsbildes
30 mittels eines Arrays 2 eine Empfänger-Matrix 4 und eine Schaltermatrix 6. Diese Schaltermatrix 6 besteht aus einer Trägerplatte 8, die parallel zu einer Bildebene angeordnet ist und beispielsweise die Abmessungen eines aus-

zulesenden Bildes hat. Unter Umständen kann die Trägerplatte 8 auch aus mehreren Teilplatten, beispielsweise vier, zusammengesetzt sein. Als Material für die Trägerplatte 8 ist ein ätzbares Glas vorgesehen mit einer Ausdehnung von beispielsweise etwa $20 \times 20 \text{ cm}^2$ und einer Dicke von beispielsweise etwa 1 mm. Die Flachseite 10 der Trägerplatte 8, die der Empfänger-Matrix 4 zugewandt ist, ist mit $n \times n$ oder mit $n \times m$ Elektroden 12 versehen, die in Zeilen 14 und Spalten 16 angeordnet sind. Diese Matrix, bestehend beispielsweise aus 128×128 , vorzugsweise aus 256×256 Elektroden 12, hat ein Rastermaß, das kleiner oder gleich der zweifachen reziproken maximalen Ortsfrequenz des darzustellenden Bildes sein soll. Bei einem Ultraschallbild mit einer Ortsfrequenz von $0,5 \text{ 1/mm}$ ergibt sich für das Rastermaß ein Wert von beispielsweise 1 mm. Auf der der Empfänger-Matrix 4 abgewandten Flachseite 18 der Trägerplatte 8 sind mehrere, beispielsweise 128×128 , vorzugsweise 256×256 schaltbare Verstärker 20 in Chipform vorgesehen. Außerdem ist die Flachseite 18 der Trägerplatte 8 mit Signalausgangsleitungen 22 und Masseleitungen 24 versehen, die auf einer Oxydschicht 26, beispielsweise einer Siliziumoxydschicht, aufgebracht sind. Zwischen dieser Oxydschicht 26 und der ihr zugewandten Oberfläche 28 der Trägerplatte 8 sind Steuerleitungen 30 und Kontaktierungsrippen 32 angeordnet. Die Oxydschicht 26 ist im Bereich der Kontaktierungsrippen 32 und in Teilbereichen der Steuerleitungen 30 mit Fenstern versehen. Diese Signalausgangsleitungen 22, Steuerleitungen 30, Masseleitungen 24 und Kontaktierungsrippen 32 sind in Dünnschichttechnik auf der Flachseite 18 der Trägerplatte 8 aufgebracht. Die schaltbaren Verstärker 20 und die Kontaktierungsrippen 32 sind jeweils im geometrischen Schatten der Elektroden 12 der Flachseiten 10 angeordnet. Jede

Kontaktierungslippe 32 ist jeweils über eine Bohrung 34 mit einer Elektrode 12 elektrisch leitend verbunden. Deshalb ist jeweils die Mantelfläche der Bohrung 34 mit einem leitenden Material versehen. Die Signalausgangs-
5 leitungen 22 und die Steuerleitungen 30 sind in Zeilen 14 und Spalten 16 angeordnet, wobei beispielsweise parallel zu den Signalausgangsleitungen 22 die Masse-
leitungen 24 verlaufen. Die schaltbaren Verstärker 20 sind in Zeilen 14 und Spalten 16 angeordnet, indem sie
10 auf die Masseleitungen 24 angeordnet sind. Als schaltbare Verstärker 20 sind in dieser Ausführungsform Dual-Gate-MOS-FETs vorgesehen. Unter Umständen kann man auch MOS-FETs mit nur einer Gateelektrode oder bipolare Transistoren verwenden. Zu jedem schaltbaren Verstärker
15 20 ist ein Ableitwiderstand vorgesehen, der jeweils im Verstärkerchip integriert ist.

Die Empfänger-Matrix 4 des Arrays 2 enthält eine ultraschallempfindliche Schicht 42 und mehrere rechteckfö-
20 mige Stäbe 44, die jeweils mit Elektroden 46, 48, 50 versehen sind. Als ultraschallempfindliche Schicht 42 ist eine Folie aus Polyvinylidenfluorid PVDF vorgesehen. Außerdem kann als ultraschallempfindliche Schicht 42 eine piezokeramische Schicht verwendet werden. Unter
25 Umständen kann es nützlich sein, wenn die Empfänger-Matrix 4 eine lichtempfindliche Schicht, beispielsweise Silizium, oder quadratische Stäbe enthält. Die Stäbe 44 sind jeweils als hartes Backing in Bezug auf die ultraschallempfindliche Schicht 42 vorgesehen. Die Elektroden
30 46, 50 sind jeweils auf den beiden Schmalseiten 56, 52 und die Elektroden 48 sind jeweils auf einer Flachseite 54 jedes Stabes angeordnet. Außerdem sind die Elektroden 46, 48, 50 jeweils angrenzender Seitenflächen um eine Außenkante miteinander verbunden. Die Elektroden 48 der



Flachseite 54 jedes Stabes 44 ist vorzugsweise halb so breit wie jeweils die Elektroden 46 und 50 der Schmalseiten 56 und 52 jedes Stabes 44. Ferner sind die Elektroden 46 und 50, die jeweils auf den Schmalseiten 56 und 52 angeordnet sind, mit einem Abstand zur Außenkante der gegenüber der Flachseite 54 angrenzenden Flachseite versehen, damit die Elektroden 46 bzw. 50 angrenzender Stäbe 44 gegeneinander nicht elektrisch leitend verbunden sind. Außerdem haben diese Elektroden 46 und 50 das gleiche Rastermaß, wie die Elektroden 12 der Schaltermatrix 6, nämlich beispielsweise 1 mm bei einer Ortsfrequenz des Ultraschallbildes von beispielsweise 0,5 1/mm. Diese rechteckförmigen Stäbe 44 sind ihrer Länge nach nebeneinander angeordnet, wobei ihre Schmalseiten 56 und 52 jeweils eine Flachseite 58 und 60 der Empfänger-Matrix 4 bilden.

Die Länge jedes Stabes 44 und jeweils die Anzahl der Elektroden 46, 48, 50 wird bestimmt durch die vorbestimmte Matrixform, die beispielsweise $n \times n$ oder $n \times m$ ist. Beispielsweise bei einer 128×128 , vorzugsweise 256×256 Matrix bilden beispielsweise 128, vorzugsweise 256 rechteckförmige Stäbe 44 jeweils die Flachseiten 58 und 60 der Empfänger-Matrix 4, wobei jeder Stab 44 mit jeweils beispielsweise etwa 128, vorzugsweise 256 Elektroden 46, 48 und 50 versehen sind. Die Flachseite 58 der Empfänger-Matrix 4, die von der Schaltermatrix 6 abgewandt ist, ist mit der ultraschallempfindlichen Schicht 42 versehen. Außerdem ist die Flachseite der ultraschallempfindlichen Schicht 42, die der Bildebene zugewandt ist, mit einer flächigen Elektrode 62 versehen. Die ultraschallempfindliche Schicht 42 ist in Richtung seiner Dicke polarisiert. Die Bereiche, die jeweils zwischen der Matrix der Elektrode 46

und der Elektrode 62 liegen, bilden somit jeweils Elementarwandler.

- Die Schaltermatrix 6 wird mit Hilfe eines anisotrop leitenden Kontaktmittels oder eines Materials mit hoher relativer Dielektrizitätskonstante, beispielsweise 5 bis 10, mit der Empfänger-Matrix 4 derart zusammengebracht, daß die Elektroden 12 der Schaltermatrix 6 im geometrischen Schatten der Elementarwandler sich befinden. Als anisotrop leitendes Material ist eine Platte vorgesehen, die senkrecht zur Plattenebene mit einer hohen Leitfähigkeit und parallel zur Plattenebene mit einer niedrigen Leitfähigkeit versehen ist. Somit gelangen die Signale der Elementarwandler galvanisch von den Elektroden 50 auf die Elektroden 12 oder die Signale werden kapazitiv gekoppelt. Außerdem kann man leicht die Schaltermatrix 6 von der Empfänger-Matrix 4 abtrennen und beide Bestandteile können ausgetauscht werden.
- Durch diese Gestaltung der Vorrichtung zum Auslesen eines Ladungsbildes kann man die Empfindlichkeit und die Bandbreite vergrößern. Außerdem sind die schaltbaren Verstärker 20 im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung noch zugänglich, damit man beim Ausfall einzelner Bildpunkte oder ganzer Zeilen die entsprechenden schaltbaren Verstärker 20 austauschen kann. Weiter hat sich die Herstellung dieser Vorrichtung vereinfacht, indem man alle schaltbaren Verstärker 20 in einem Arbeitsvorgang bondet. Durch die Standartisierung der Elemente der Vorrichtung ist die Herstellung, der Aufbau und die Wartung erheblich vereinfacht worden.

In der Figur 2 ist eine Draufsicht auf die Flachseite 18 der Trägerplatte 8 der Schaltermatrix 6 dargestellt, die der Empfänger-Matrix 4 abgewandt ist. Die schaltbaren Verstärker 20 sind in Zeilen 14 und Spalten 16 angeordnet. Außerdem sind die Signalausgangsleitungen 22 und die Masseleitungen 24 in Zeilen 14 angeordnet. Bei dieser Ausführungsform sind als schaltbare Verstärker 20 Dual-Gate-MOS-FETs mit einem integrierten Ableitwiderstand am ersten Gate 64 vorgesehen, die jeweils auf eine Masseleitung 24 angeordnet sind. In der Oxydschicht 26 sind Fenster vorhanden, damit man Zugriff zu den Steuerleitungen 30, die in Spalten 16 angeordnet sind, und zu den Kontaktierungslippen 32 hat. Das erste Gate 64 jedes Dual-Gate-MOS-FETs ist jeweils mit einer Kontaktierungslippe 32 verbunden. Jeweils die Drainanschlüsse 66 und jeweils die Sourceanschlüsse 68 der Dual-Gate-MOS-FETs einer Zeile 14 sind mit einer Signalausgangsleitung 22 und einer Masseleitung 24 verbunden. Jeweils das zweite Gate 70 der Dual-Gate-MOS-FETs einer Spalte 16 sind mit einer Steuerleitung 30 verbunden. Als Verbindungsleiter sind Bonddrähte vorgesehen. Die Bonddrähte zwischen den Kontaktierungslippen 32 und den entsprechenden ersten Gates 64 sind jeweils annähernd gleich lang. Die beispielsweise 128, vorzugsweise 256 Signalausgangsleitungen 22 werden jeweils mit einem Eingang 72 einer Signalverarbeitungsvorrichtung 74, bestehend beispielsweise aus einem Gleichrichter, einem Integrator, einem Abtasthalteglied und einem 128:1 oder 256:1 Multiplexer, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind, verbunden. Am Ausgang 76 dieser Signalverarbeitungsvorrichtung 74 erhält man seriell das Videosignal. Außerdem werden beispielsweise 128, vorzugsweise 256 Steuerleitungen 30 jeweils mit einem Ausgang 78 eines beispielsweise 128, vorzugs-

weise 256 bit Schieberegister 80 verbunden. Die Signalverarbeitungs-
vorrichtung 74 und der Schieberegister 80 werden von einer digitalen Ablaufsteuerung 82 gesteuert.

- 5 Durch diese Gestaltung der Schaltermatrix 6 wird erreicht,
daß man beispielsweise eine 128 x 128, vorzugsweise
256 x 256 Matrix, die ein Ladungsbild enthält, spalten-
weise auslesen kann, d. h. beispielsweise 128, vorzugs-
weise 256 Signale werden parallel ausgelesen und mit
10 Hilfe der Signalverarbeitungsvorrichtung 74 seriell am
Ausgang 76 weitergegeben. Durch dieses parallele Ausle-
sen eines Ladungsbildes wird das Signal/Rauschleistungs-
verhältnis um den Faktor n, der beispielsweise 128,
vorzugsweise 256 ist, verbessert. Außerdem erhält man
15 eine homogene Signalverstärkung, da jedem Elementar-
wandler ein schaltbarer Verstärker 20 zugeordnet ist
und die Verbindungsleiter zwischen jeweils dem ersten
Gate 64 der Dual-Gate-MOS-FETs und jeweils einer Kon-
taktierungs-
lippe 32 annähernd gleich lang sind.

20

- Der Einsatz dieser Vorrichtung zur Auslese eines zwei-
dimensionalen Ladungsbildes in einer Ultraschallkamera
erhöht wesentlich die Bildqualität. Außerdem können
Ladungsbilder in Real-Time mit hoher Auflösung und
25 hoher Empfindlichkeit dargestellt werden.

17 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Auslese eines zweidimensionalen Ladungsbildes mittels eines Arrays (2), das eine Empfänger-Matrix (4), bestehend aus in Zeilen (14) und Spalten (16) angeordneten Elementarwandlern, und eine Schaltermatrix (6), bestehend aus einer Trägerplatte (8) und elektronischen Bauteilen in Chipform, die auf der der Empfänger-Matrix (4) abgewandten Flachseite (18) der Trägerplatte (8) angeordnet sind, enthält, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß den Elementarwandlern jeweils ein schaltbarer Verstärker (20) in Chipform zugeordnet ist, die in Zeilen (14) und Spalten (16) angeordnet sind, daß Verbindungsleiter wenigstens annähernd gleicher Länge zwischen Kontaktierungs-
lippen (32) und jeweils den entsprechenden schaltbaren Verstärkern (20) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Flachseite (10) der Trägerplatte (8) der Schaltermatrix (6), die der Empfänger-Matrix (4) zugewandt ist, mit Elektroden (12) versehen ist, die in Zeilen (14) und Spalten (16) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß als Verbindung zwischen den Elektroden (12) und den entsprechenden Kontaktierungs-
lippen (32) jeweils eine Bohrung (34) vorgesehen ist, deren Mantelfläche mit einem elektrisch leitenden Material versehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als schaltbare Verstärker (20) Dual-Gate-MOS-FETs vorgesehen

-13- VPA 84 P 8015 E

sind und daß die den schaltbaren Verstärkern (20) zugeordneten Ableitwiderstände jeweils im Verstärkerchip integriert sind.

5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Material der Trägerplatte (8) der Schaltermatrix (6) ein ätzbares Glas vorgesehen ist.

10 6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mit Hilfe der Verbindungsleiter das erste Gate (64) eines Dual-Gate-MOS-FETs jeweils mit der entsprechenden Kontaktierungslippe (32) verbunden ist und das zweite Gate (70) der Dual-
15 Gate-MOS-FETs jeweils mit einer Steuerleitung (30) verbunden ist und daß der Drainanschluß (66) der Dual-Gate-MOS-FETs jeweils mit einer Signalausgangsleitung (22) verbunden ist.

20 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß Signalausgangsleitungen (22) und Masseleitungen (24) parallel zueinander und zu diesen senkrecht Steuerleitungen (30) verlaufen.

25 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Empfänger-Matrix (4) eine ultraschallempfindliche Schicht (42) und mehrere rechteckförmige Stäbe (44) enthält, die jeweils mit Elektroden (46, 48, 50) versehen sind.

30

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als ultraschallempfindliche Schicht (42) eine Folie aus Polyvinyliden-flourid PVDF vorgesehen ist.

-14- VPA 84 P 8015 E

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Empfänger-Ma-
trix (4) eine lichtempfindliche Schicht und mehrere
rechteckförmige Stäbe (44) enthält, die jeweils mit
5 Elektroden (46, 48, 50) versehen sind und daß die
lichtempfindliche Schicht aus Silizium besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stäbe (44) als
10 hartes Backing in bezug auf die ultraschallempfindliche
Schicht (42) vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Elektroden (50,
15 46, 48) jeweils auf den beiden Schmalseiten (52, 56)
und einer Flachseite (54) jedes Stabes (44) angeordnet
sind und daß die Elektroden (46, 48, 50) jeweils an-
grenzender Seitenflächen um die Außenkante miteinander
verbunden sind.

20

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Stäbe (44) ihrer Länge nach nebeneinander angeordnet sind,
wobei ihre Schmalseiten (52, 56) jeweils eine Flachseite
25 (60, 58) der Empfänger-Matrix (42) bilden.

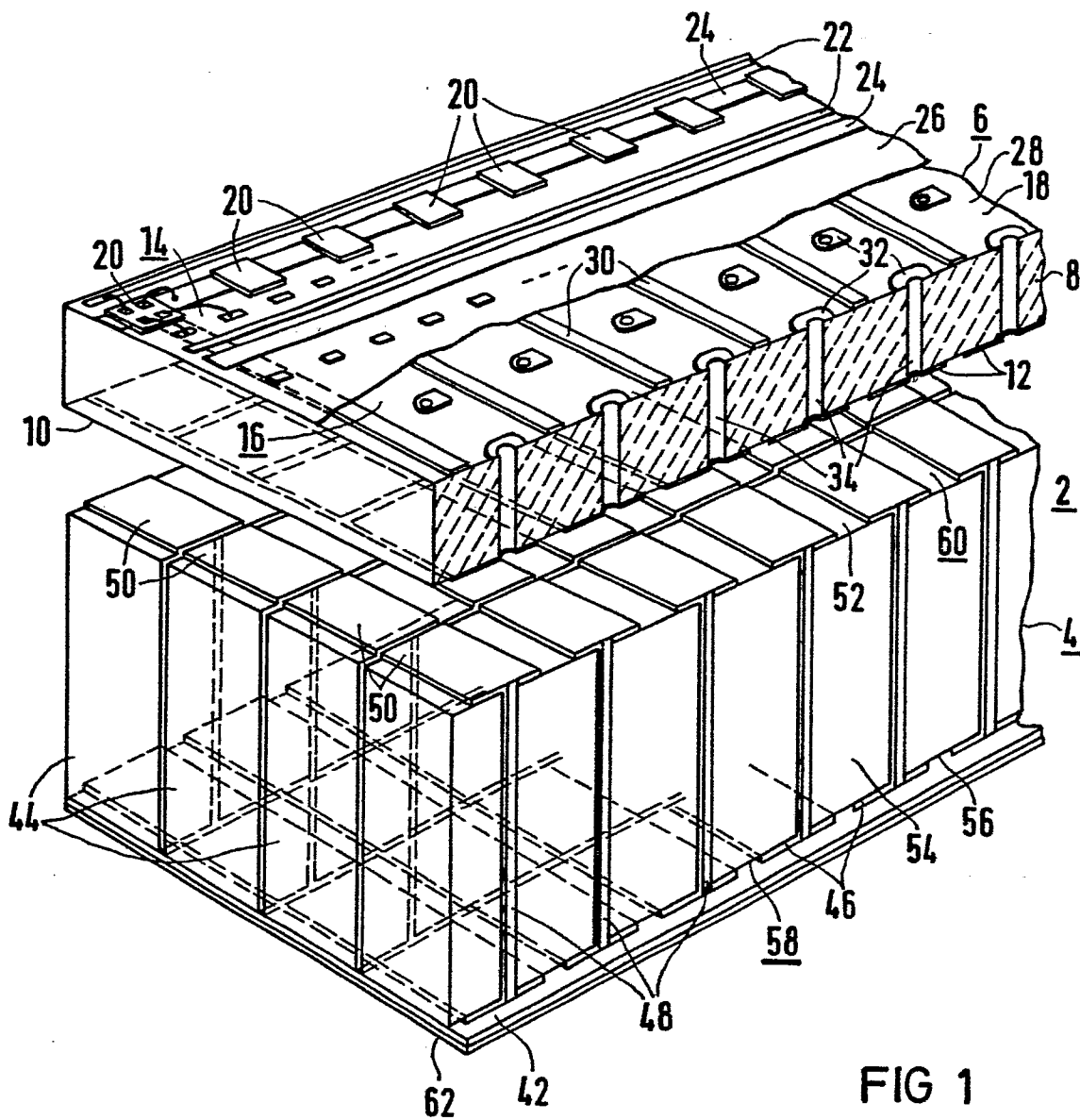
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
von der Schaltermatrix (6) abgewandte Flachseite (58)
30 der Empfänger-Matrix (4) mit der ultraschallempfindlichen
Schicht (42) versehen ist und daß die Flachseite der ul-
traschallempfindlichen Schicht (42), die von der Flach-
seite (58) der Empfänger-Matrix (4) abgewandt ist, mit
einer flächigen Elektrode (62) versehen ist.

-15- VPA 84 P 8015 E

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Schaltermatrix (6) mit Hilfe eines Materials mit hoher
Dielektrizitätskonstante mit der Empfänger-Matrix (4)
5 verbunden ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Schaltermatrix (6) mit Hilfe eines anisotrop leitenden
10 Kontaktmaterials mit der Empfänger-Matrix (4) verbunden
ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß das
15 Rastermaß der Elektroden (12) der Schaltermatrix (6)
gleich ist dem Rastermaß der Elektroden (50) der Flach-
seite (60) der Empfänger-Matrix (4), die von der ultra-
schallempfindlichen Schicht (42) abgewandt ist.



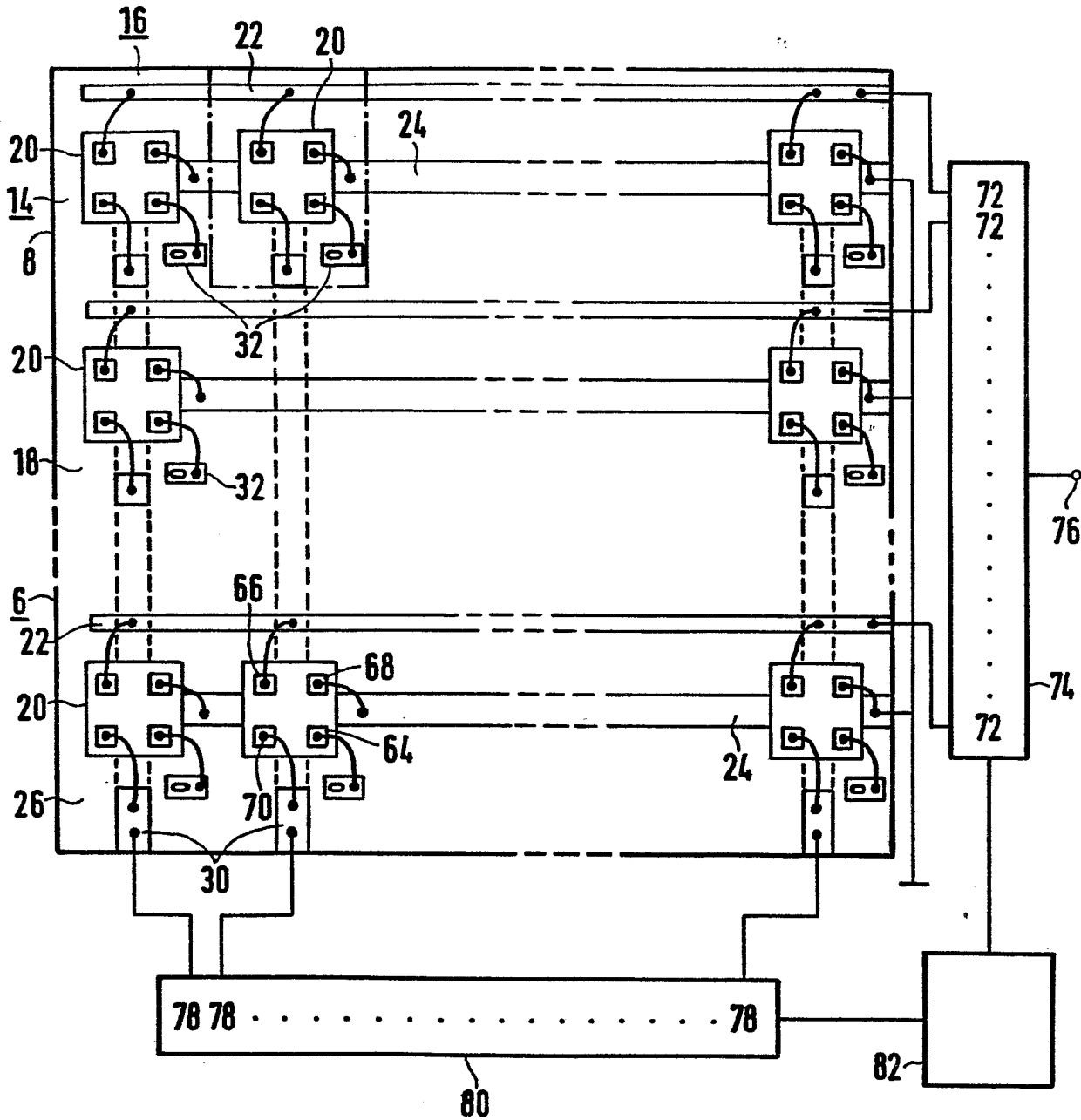


FIG 2